

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM  
GEBIET DES PATENTWESENS**

REC'D 21 SEP 2005

WIPO

PC

**PCT**

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE  
PATENTIERBARKEIT**

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 2003P07798WO	<b>WEITERES VORGEHEN</b>		siehe Formblatt PCT/IPEA/416
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/051269	Internationales Anmeldedatum ( <i>Tag/Monat/Jahr</i> ) 28.06.2004	Prioritätsdatum ( <i>Tag/Monat/Jahr</i> ) 10.07.2003	
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04B7/26			
Anmelder SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT et al.			

1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird.
2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen
a. <input checked="" type="checkbox"/> ( <i>an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt</i> ) insgesamt 5 Blätter; dabei handelt es sich um
<input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften).
<input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht.
b. <input type="checkbox"/> ( <i>nur an das Internationale Büro gesandt</i> ) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).
4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
<input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
<input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität
<input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
<input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
<input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
<input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
<input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
<input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags  10.02.2005	Datum der Fertigstellung dieses Berichts  20.09.2005
Name und Postanschrift der mit der Internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter  Bodin, C-M Tel. +49 89 2399-8952



# INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/051269

## Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
  - Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
    - internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
    - Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
    - internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
2. Hinsichtlich der **Bestandteile\*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt*):

### Beschreibung, Seiten

1-3, 5-17	in der ursprünglich eingereichten Fassung
4, 4a	eingegangen am 10.02.2005 mit Schreiben vom 10.02.2005

### Ansprüche, Nr.

1-12	eingegangen am 10.02.2005 mit Schreiben vom 10.02.2005
------	--

### Zeichnungen, Blätter

1/4-4/4	in der ursprünglich eingereichten Fassung
---------	---

einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3.  Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:
  - Beschreibung: Seite
  - Ansprüche: Nr.
  - Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):
4.  Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigefügten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).
  - Beschreibung: Seite
  - Ansprüche: Nr.
  - Zeichnungen: Blatt/Abb.
  - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
  - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

\* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT  
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2004/051269

---

**Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung**

---

1. Feststellung  
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-12  
Nein: Ansprüche
- Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-12  
Nein: Ansprüche
- Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-12  
Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

**siehe Beiblatt**

**1 Technisches Gebiet:**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Synchronisation eines in Funkzellen aufgeteilten Funkkommunikationssystems.

**2 Aufgabe:**

Ein zellulares Funkkommunikationssystem derart zu realisieren, dass, unter Beachtung minimaler Gleichkanalstörungen, Teilnehmer sowohl bei einem hohen als auch bei einem niedrigen Verkehrsaufkommen optimal funkversorgt werden können.

**3 Lösung:**

Wenn die Anzahl der Mobilstationen einen vorgegebenen Schwellwert überschreitet, wird ein zweites Synchronisationsverfahren verwendet, bei dem die Mobilstationen die Signale von Basisstationen der eigenen Funkzelle sowie benachbarter Basisstationen empfängt. Basierend aus den empfangenen Basisstationsignalen wird ein Zeitsynchronisationswert und ein Frequenzsynchronisationswert bestimmt, auf die sich die Mobilstation dann synchronisiert.

**Vorteil:**

Ein Übertragen hochgenauer Referenzsignale an die Mobilstation wird nicht notwendig, da sich eine jeweilige Mobilstation auf einen empfangenen Durchschnittswert aller empfangenen Basisstationen synchronisiert. Dadurch werden zusätzliche Funkübertragungsressourcen frei, die zur Abwicklung von Nutzdatenübertragungen verwendbar sind.

**4 Stand der Technik:**

WO-A-00/35117 (=D2) wird als nächstliegender Stand der Technik angesehen, und liegt dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zugrunde. Auch eine Kombination der Dokumente D2 und D1 (=US-A-5 872 774) führt offensichtlich nicht zur oben genannten Lösung.

**5 Artikel 41 (2) PCT:**

Anspruch 1 basiert auf den Ansprüchen 1 und 2 wie ursprünglich offenbart.

Zeitschlitte TS1 bis TS7 auf, während jede der Trägerfrequenzen f1 bis f12 in einer als "Uplink" UL bezeichneten Verbindungsrichtung von der Mobilstation zur Basisstation als Übertragungsressourcen fünf Zeitschlitte TS1 bis TS5 aufweist.

- 5 Freie ungenutzte Zeitschlitte sind beispielhaft den Trägerfrequenzen f2, f7 und f11 zugeordnet und sind mit dem Buchstaben "F" bezeichnet.

- 10 In FIG 4 wird in einer Übersicht eine dem Stand der Technik entsprechende Synchronisationssituation der in FIG 3 dargestellten Funkzellen FZ1 bis FZ3 gezeigt.

Die einzelnen Basisstationen BTS01 bis BTS03 sind untereinander weder frequenz- noch zeitsynchronisiert. Vertikal ist für 15 jede einzelne der Basisstationen BTS01 bis BTS03 jeweils eine basisstationsspezifische Trägerfrequenzabweichung Delta01 bis Delta03 aufgetragen. Diese Trägerfrequenzabweichung Delta01 bis Delta03 wird bei jeder einzelnen der Basisstationen BTS01 bis BTS03 von elektrischen Komponenten der jeweiligen Basisstation, beispielsweise basisstationsspezifischen Lokaloszillatoren, verursacht. Da die Mobilstationen T01 bis T012 auf die jeweilige zuordenbare Basisstation BTS01 bis BTS03 synchronisiert werden, weisen die Basisstation BTS01 bis BTS03 und die entsprechend zugeordneten Mobilstationen T01 bis T012 20 untereinander auch die jeweilige Trägerfrequenzabweichungen Delta01 bis Delta03 auf.

25

- Aus US 5,872,774 ist eine Synchronisation einer „slave base station“ auf eine „reference base station“ bekannt. Dabei empfängt die „slave-base station“ Nachrichten der „reference base station“ über eine Mobilstation, die sich zwischen den
- 5 beiden Basisstationen in einer so genannten „soft handoff region“ befindet. Unter Verwendung von „round trip delay“ Messungen erfolgt eine Synchronisation der „slave base station“.
- Aus WO 00/35117 A2 ist eine Synchronisation bekannt, bei der
- 10 Zeitunterscheide zwischen benachbarten Basisstationen an einer betrachteten Basisstation direkt gemessen werden. Anhand vorbekannter Positionskoordinaten der Basisstationen werden relative Zeitfehler bestimmt und eliminiert. Für den Fall, dass an der betrachteten Basisstation keine direkte Messung
- 15 von Basisstationssignalen der benachbarten Basisstationen möglich ist, wird zur Weiterleitung der Basisstationssignale ein „fixed mobile“ verwendet, das in einer so genannten „soft handoff region“ angeordnet ist.
- 20 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein zellulares Funkkommunikationssystem, insbesondere ein OFDM-Funkübertragungssystem, derart zu realisieren, dass unter Beachtung minimaler Gleichkanalstörungen Teilnehmer sowohl bei einem hohen als auch bei einem niedrigen Verkehrsaufkommen unter

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Synchronisation eines in Funkzellen aufgeteilten Funkkommunikationssystems,

- 5 - bei dem mittels Zeitschlitzvielfachzugriffsverfahren Daten übertragen werden und bei dem jede Funkzelle eine Basisstation zur Funkversorgung mehrerer der Funkzelle zugeordneter Mobilstationen aufweist,
- 10 - bei dem eine Basisstation neben Mobilstationssignalen der eigenen Funkzelle auch Mobilstationssignale aus benachbarten Funkzellen empfängt,
- bei dem die Basisstation anhand der Mobilstationssignale eine Mobilstationsanzahl bestimmt und diese mit mindestens einem vorgegebenen Schwellwert vergleicht,
- 15 - bei dem bei einem Unterschreiten von mindestens einem Schwellwert ein erstes Synchronisationsverfahren zur Synchronisation der Basisstation und der zugeordneten Mobilstationen verwendet wird, das einem zugeordneten Übertragungsstandard des Funkkommunikationssystems entspricht;
- 20 - bei dem bei einem Überschreiten von mindestens einem Schwellwert ein zweites Synchronisationsverfahren verwendet wird, bei dem eine Basisstation aus den empfangenen Mobilstationssignalen einen Zeitsynchronisationswert und einen Frequenzsynchronisationswert bestimmt, auf die sich die Basisstation synchronisiert,  
dadurch gekennzeichnet,
- dass bei einem Überschreiten des mindestens einen Schwellwerts eine Mobilstation neben Basisstationssignalen der eigenen Funkzelle auch Basisstationssignale aus benachbarten Funkzellen empfängt, und
- 30 - dass die Mobilstation aus den empfangenen Basisstationsignalen einen Zeitsynchronisationswert und einen Fre-

quenzsynchronisationswert bestimmt, auf die sich die Mobilstation synchronisiert.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Basisstationen benachbarter Funkzellen Funkübertragungsressourcen eines Vorrats verwenden, der den Basisstationen zur Datenübertragung gemeinsam zugeordnet ist.  
5
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Synchronisationsverfahren die Basisstationen Zeitschlüsse von gemeinsam zugeordneten Trägerfrequenzen als Funkübertragungsressourcen verwenden.  
10
4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Synchronisationsverfahren mindestens zwei benachbarte Basisstationen (BTS1, BTS3) gleichzeitig und gemeinsam einen Zeitschlitz (TS5) einer Trägerfrequenz ( $f_5$ ) zur Funkversorgung einer jeweils zugeordneten Mobilstation (T14, T32) verwenden und der Zeitschlitz (TS5) unter Berücksichtigung einer Interferenzsituation im Zeitschlitz (TS5) aus den gemeinsam zugeordneten Funkübertragungsressourcen ausgewählt wird.  
15  
20
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Synchronisationsverfahren sowohl die Basisstation als auch die Mobilstation teilnehmerspezifisch verwendete Trägerfrequenzen und Zeitschlitz-Sendezeitpunkte nachregelt.  
25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Basisstation und/oder an der Mobilstation Gleichkanalstörungen mittels Interferenzunterdrückungsverfahren minimiert werden.  
30

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass basisstationsseitig Funkübertragungsressourcen derart zugeordnet werden, dass Gleichkanalstörungen bei benachbarten Funkzellen minimiert werden.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Funkkommunikationssystem ein OFDM-Funkübertragungsverfahren verwendet wird.

10

9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim Funkkommunikationssystem ein TDD- oder ein FDD-Funkübertragungsverfahren verwendet wird.

15

10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass beim zweiten Synchronisationsverfahren eine Zeitabweichung durch Korrelation bestimmt wird und eine Frequenzabweichung durch Ermittlung einer Phasenrotation aufeinanderfolgender Symbole nach einer Transformation in den Frequenzbereich bestimmt wird.

20

11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Synchronisationsverfahren ohne zusätzliche Signalisierung mittels einer höheren Protokollsicht zwischen Basisstation und zugeordneter Mobilstation durchgeführt wird.

25

12. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswahl des Synchronisationsverfahrens mittels einer durch einen Schwellwertbereich festgelegten zeitabhängigen Hysterese-Funktion durchgeführt wird.

30